

**NEJM**

**BEST AVAILABLE COPY**

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-14413

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)1月18日

G 11 B 5/133

A

6789-5D

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 磁気ヘッドおよびその製造方法

⑯ 特 願 昭63-164689

⑰ 出 願 昭63(1988)6月30日

⑱ 発 明 者 北 村 幹 夫 滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日本電気株式会社  
内

⑲ 出 願 人 関西日本電気株式会社 滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号

明 細 書

法。

## 発明の名称

磁気ヘッドおよびその製造方法

## 特許請求の範囲

- (1) 強磁性金属酸化物よりなる磁気コアの磁気ギャップ対向面に、高飽和磁束密度を有する強磁性金属薄膜を形成した磁気ヘッドにおいて、

その強磁性金属酸化物と強磁性金属薄膜の界面が、磁気ギャップ面に突き出す方向に凸な曲面を有することを特徴とする磁気ヘッド。

- (2) 上記特許請求の範囲第1項に記載の磁気ギャップ面に突き出す方向に凸な曲面を形成するために、強磁性金属酸化物よりなる磁気コアの磁気ギャップ対向面に、ストライプ状のレジストをパターンニングした後、ハードベークして上記レジストの縁部をなだらかにして、さらにその後、イオンミリングにてレジストパターンを上記対向面に転写させることを特徴とする磁気ヘッドの製造方

## 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、VTRやフロッピーディスクドライブ等の磁気記録再生装置に用いられる、磁気ヘッドに関するものであり、特に磁気ギャップ対向面が強磁性金属薄膜で形成されたいわゆるメタル・イン・ギャップ磁気ヘッド(以下MIGヘッドと略称する。)に関するものである。

従来の技術

磁気記録の高密度化にともない、磁気記録媒体の抗磁力が高められ、従来のMn-Zn系フェライト等の酸化物強磁性体コアよりなる磁気ヘッドでは、飽和磁束密度Bsが5,000Gauss程度と小さいため十分な記録が困難になり、これにかわって、Bsが10,000Gauss程度と高いセンダスト等の強磁性金属(以下メタルと略称する。)をコアに使った磁気ヘッドや、酸化物強磁性体コアのギャップ対向面にセンダスト等のメタルをスパッタ

リング等により薄膜形成したいわゆるMIGヘッドが使用されるようになった。

センダスト等のメタルコアを使った磁気ヘッドは、耐摩耗性が悪く、またコアの電気抵抗が低いので渦電流損が大きく、現在あまり用いられず、耐摩耗性や渦電流損に有利なMIGヘッドが主に用いられるようになってきた。

MIGヘッドは、当初、Mn-Znフェライト等のコア半体のギャップ対向面に単にセンダスト等のメタルをスパッタリング等により $1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 程度の厚さ成膜し、この半体どうしをギャップスペースをはさんで突き合わせ、形成していたため、磁気ギャップとメタルフェライト界面がギャップと平行な疑似ギャップとなり、不都合であった。

これを改善するため、例えば特開昭61-133004号、特開昭61-110309号に示すようなメタルフェライト界面をギャップに非平行にしたMIGヘッドが開発されている。

#### 発明が解決しようとする課題

を採用する。

#### 作用

このように本発明では、メタルフェライト界面を磁気ギャップに突き出る方向に凸な曲面にすることにより、疑似ギャップの不都合はなくなると同時に、トラック幅を精度の良いダイシング加工により規制できるのでトラック幅寸法精度が向上し、製造歩留も良くなる。

#### 実施例

以下、本発明の磁気ヘッドの一実施例を図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明のMIGヘッドの一実施例を示す外観斜視図であり、第2図はその媒体摺接面の要部拡大平面図である。

一対のコア半体1、2は例えばMn-Zn系フェライト等の金属酸化物強磁性体により形成され、そのギャップ対向面8はギャップスペース5の面に突き出す方向に凸な曲面形状をなしている。この面に強磁性体金属であるセンダスト等のメタル4を曲面8の頂部から $1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 程度

ところで上述のように形成されたメタルフェライト界面を磁気ギャップ面と非平行にした磁気ヘッドにおいては、第5図(a)、(b)に示すようにフェライトをギャップスペース5の面に対して斜面に削った面8にセンダストを厚くスパッタした後このセンダストをギャップ面に平行になるよう研磨するため、トラック幅の寸法を規格どおりに作るのがむずかしく、歩留が悪いという問題点があった。

#### 課題を解決するための手段

上記問題点を解決すると同時にメタルフェライト界面を、ギャップ面に非平行にするために、本発明では、メタルフェライト界面をギャップ面に突き出す方向に凸な曲面にする。

さらに本発明では、ギャップ面に凸な曲面を形成する方法として、強磁性金属酸化物基板上に、ストライプ状のレジストをパターンニングした後、ハードベークして上記レジストの縁部をなだらかにして、さらにその後イオンミリングにてレジストパターンを、上記基板面に転写させる工法

の厚さに設けてある。

このように形成されたコア半体どうしを、ギャップスペース5をはさんで突き合わせガラス3により溶着して本発明の磁気ヘッドとなる。

ところで、この磁気ヘッドの特徴である曲面8の形成方法を第3図(a)～(h)を参照しながら説明する。

先ず第3図(a)のごとく、Mn-Znフェライト等の基板7の上にレジストを塗布後フォトリソグラフィ技術により、所定のトラック幅 $T_w$ より少し大きい幅 $L_w$ を有するストライプ状のレジストパターン8を形成する。レジストとしては例えばシップレー社のAZ系レジストがある。これを $N_2$ もしくは $Ar$ 雰囲気中で $200^\circ\text{C}$ ないし $250^\circ\text{C}$ の温度でベーキングすると、レジストのエッジ部からグレを生じ、最終的に第3図(b)のような半円柱状曲面をもつ、レジストパターン8'が得られる。このようにレジストパターン8'の形成された基板を、イオンミリング装置等のイオンエッチング装置により、 $Ar$ イオンを、

レジストのエッチングレートと基板のエッチングレートが等しくなる入射角 $\theta$ で当てエッチングする。基板がMn-Znフェライトで、レジストがAZ系レジストであれば、第4図のエッチングレート対入射角のグラフから、 $Ar^+$ の入射角は $\approx 60^\circ$ である。

このようにエッチングすると第3図(c)の9, 10のようにレジストの断面形状がそのまま基板の断面に切りきざまれ、第3図(d)の12に示す凸状曲面12が形成された基板11を得る。この基板の上に曲面12の頂部高さhより厚いセンダスト等のメタル13を第3図(e)のごとくスパッタリング等により被着形成しこの表面を、平坦になるまで鏡面ラップして第3図(f)のようにする。次に第3図(g)のごとく、トラック規制溝15をダイシング等で研削形成する。この時第3図(f)の平坦部14がトラック幅Tw内に残らないようにするのはもちろんのことである。この上に所定のギャップ長となるようにギャップスペーサとなる $SiO_2$ 16等を所定の厚さスパッタリング等

により被着形成する。

このように形成されたコア半体17どうしを第3図(h)のごとく、突き合わせガラス20を不活性ガス雰囲気中で500℃～700℃程度に加熱溶融して溶着する。その後切断線19に沿ってワイヤ等によりスライスして第1図のような磁気ヘッドを得るのである。

#### 発明の効果

以上の説明からもわかるように、本発明の磁気ヘッド(MIGヘッド)は、トラック幅を出すのに従来のフェライトヘッドと同様ダイシング等の研削溝で実現できるため、トラック幅精度が高く、製造歩留りが良い。

またメタル-フェライト界面が曲面であるため、ギャップ面と非平行となり疑似ギャップとならず、再生信号のS/Nは良好なものとなる。

更に、フェライトの曲面部はエッチングにより形成されているため、フェライトの加工によるダメージがほとんどなく、このメタル-フェライト界面での磁気抵抗が小さく、記録・再生効率も改

善される。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明の磁気ヘッドの一実施例の外観斜視図。

第2図はその媒体摺接面の要部拡大平面図。

第3図は、本発明の一実施例の磁気ヘッドを製造するための製造工程順に示した断面図。

第4図は、イオンミリング装置のエッチングレートとイオン入射角の関係を示したグラフ。

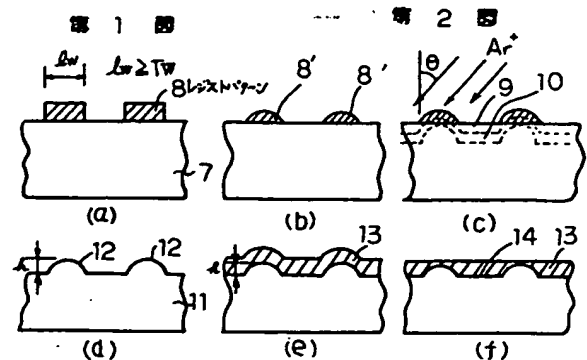
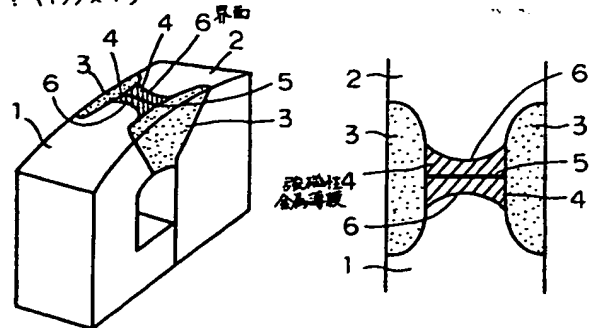
第5図は、従来のMIGヘッドの構成を示す媒体摺接面の要部平面図である。

- 1, 2…強磁性金属酸化物コア、
- 3…溶着ガラス、
- 4, 13…強磁性金属薄膜、
- 5…ギャップスペーサ、
- 6…強磁性金属薄膜と強磁性酸化物コアの界面、
- 7…強磁性金属酸化物基板、
- 8…レジストパターン、

特許出願人 関西日本電気株式会社



- 1, 2: 強磁性金属酸化物コア
- 4: 強磁性金属薄膜
- 5: ギャップスペーサ



第 3 図

# 手続補正書(方式)

昭和63年10月5日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

昭和63年 特 許 願 第164689号

2. 発明の名称

磁気ヘッドおよびその製造方法

3. 補正をする者

事件の關係 特許出願人

〒520 滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号

関西日本電気株式会社

代表取締役 荒木 恒夫

4. 補正命令の日付

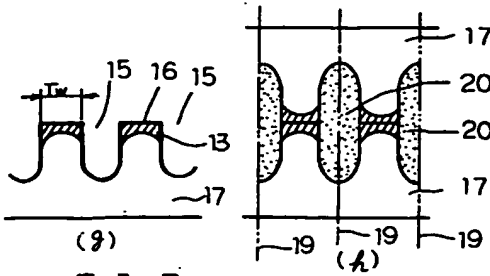
昭和63年 9月27日

5. 補正の対象

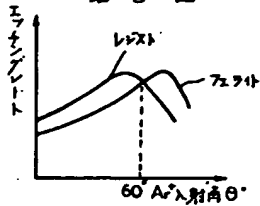
明細書に、添付の図面。

6. 補正の内容

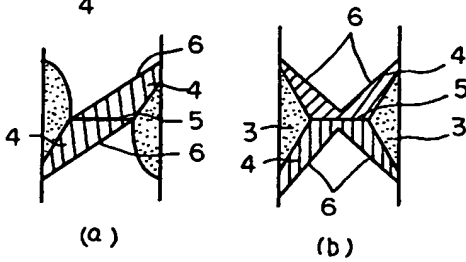
別添のとおり、補充する。



第 3 図



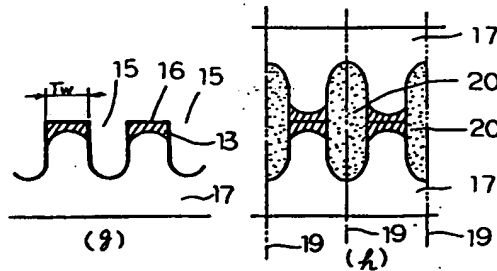
4



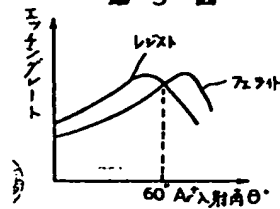
(a)

(b)

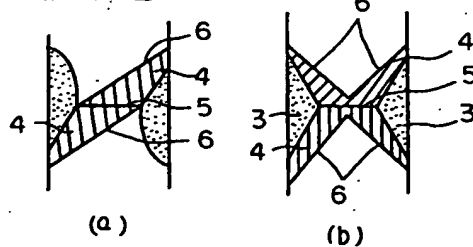
第 5 図



第 3 図



第 4 図



(a)

(b)

第 5 図

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
Please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.